Die Deutschen Bibliothek - CIP-Einheitsaufnahme

Fleischer, Günter:
EDV, Elektronikschrott, Abfallwirtschaft / Günter Fleischer. -
Berlin : EF-Verl. für Energie- und Umwelttechnik, 1993
ISBN 3-924511-71-3

WG: 44;38 DBN 93.163237.4 93.10.22
4287 fro

ISBN 3-924511-71-3

Copyright: Professor Dr.-Ing. Karl Joachim Thomé-Kozmiensky
Alle Rechte vorbehalten
Verlag: EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH
Berlin 1993
Redaktion: Dipl. Phil. Frank Stecker
Anzeigenverwaltung: Dipl.-Ing. Cerstin Gammelin
Druck: E. Mühlthaler´s Buch- und Kunstdruckerei GmbH, München
Buchbinderische Verarbeitung: Conzella - Urban Meister, München

Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Titel dieses Buches darf ohne die Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form - durch Fotokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren - reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden.

Warenzeichen: Wenn Namen, die in der Bundesrepublik Deutschland als Warenzeichen eingetragen sind, in diesem Buch ohne besondere Kennzeichnung wiedergegeben werden, so berechtigt die fehlende Kennzeichnung nicht zu der Annahme, daß der Name nicht geschützt ist und von jedermann verwendet werden darf.

EF

EF-Verlag für Energie- und Umwelttechnik GmbH

Vorwort

Das Fachgebiet Abfallwirtschaft an der Technischen Universität Berlin ist aufgeteilt in die vorsorgende Abfallwirtschaft (Abfallvermeidung und Sekundärrohstoffwirtschaft/Prof. Fleischer) und in die „klassische" nachsorgende Abfallwirtschaft (Abfallaufbereitung, Abfallbehandlung, Altlasten/Prof. Thomé-Kozmiensky). Auf dem Gebiet der Sekundärrohstoffwirtschaft - der vorsorgenden Abfallwirtschaft - und der Abfallaufbereitung - der nachsorgenden Abfallwirtschaft - gibt es Themen, die sowohl der vorsorgenden wie auch der nachsorgenden Abfallwirtschaft zuzuordnen sind. Diese werden gemeinsam oder in gegenseitiger Abstimmung im Fachgebiet Abfallwirtschaft bearbeitet.

Für den Bereich „Nutzung der EDV in der Abfallwirtschaft" gilt hinsichtlich der Einsatzmöglichkeiten der EDV entsprechendes. Es werden die Einsatzmöglichkeiten der EDV für beide Bereiche als die aktive Seite der EDV in der Abfallwirtschaft dargestellt.

Für die Arbeitsbereiche der vorsorgenden Abfallwirtschaft werden unter anderem dringend geeignete Programme, die dem jeweiligen Entwicklungsstandard der Methoden entsprechen, und gegebenenfalls auch Datenbanksysteme benötigt. Die folgende Aufzählung gibt Schwerpunkte wieder und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit:

- Ökobilanz (Life-cycle-accessment)
  - Stoff- und Energieflußanalyse/Lebenswegbilanz
  - Schwachstellen- und Sensitivitätsanalyse
  - Verteilungs- und Wirkungsanalysen
- Umwelt-Audit
  - Ist-Analysen (Stoff, Energie und andere umweltrelevante Größen)
  - Soll-Ist-Vergleich
  - Berichtswesen
- Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)
  - Nutzwertanalyse
  - Ausbreitungsberechnungen
- Produktentwicklung unter Umweltaspekten
  - Werkstoff-/Stoffauswahl
  - Verfahrensauswahl
  - Bestimmung der Verbindungstechnik

In der nachsorgenden Abfallwirtschaft ist die Softwareentwicklung weiter und konkreter als in der vorsorgenden Abfallwirtschaft. Programmlösungen werden unter anderem angeboten für Erfassungskonzepte, Wegoptimierung der Erfassungsfahrzeuge, Abfalleitsysteme und ganze Abfallkonzepte. In diesem Buch werden darüber hinaus EDV-Programme für Abfallkataster, für die Bewirtschaftung von Entsorgungsanlagen, für Informations- und Bewertungssysteme sowie für verschiedenen Fragen des Recycling vorgestellt.

Im Block „Entsorgung von Computerschrott" handelt es sich dagegen um den passiven Beitrag der EDV zum Gesamtthema. Zu diesem Kapitel gehören die logistischen Fragen der Erfassung der Altprodukte, deren Zuführung zu den entsprechenden Verwertungsbetrieben sowie die verschiedenen Möglichkeiten aber auch Grenzen des Recyclings.

Unter anderem werden von den Grenzen des Recyclings ausgehend im dritten Block „Entwicklung umweltfreundlicher EDV-Produkte" die möglichen Wege zur Minimierung der Umweltbelastung durch EDV-Produkte über deren Lebensweg abgeleitet.

Mögliche Maßnahmen zur Erreichung der genannten Ziele sind unter anderem

- die Substitution oder der Verzicht von schadstoffhaltigen Betriebsstoffen während der Produktion ebenso wie
- der Verzicht oder die Substitution von solchen Stoffen als Bestandteile des Produktes selber,
- die Wahl von Verbindungstechniken, die es erlauben, nach der Gebruchsphase des Altproduktes bis zu der gewünschten Zerlegungstiefe einfach und schnell zu demontieren,
- die Wahl der Werkstoffe, die innerhalb der Baugruppen, die nicht weiter zerlegt werden sollen, eine Altstoffverträglichkeit aufweisen, die zu definierten Werkstoffen führen,
- insbesondere für das schnellebige Produkt Computer ein modularer Aufbau, der nur den Austausch von Verschleißteilen bzw. neu zu entwickelnden Bauteilen notwendig macht,
- der Einbau von energiesparenden Elementen für die Nutzungsphase.

Diese drei Blöcke im Zusammenhang stellen ein neues Konzept dar, das der Notwendigkeit Rechnung trägt, die verschiedenen Wechselwirkungen von Gebrauchsgütern und der Abfallwirtschaft im Zusammenhang darzustellen. Im Bereich der EDV und Abfallwirtschaft werden die Nutzung der EDV, die Möglichkeiten und Grenzen des Recyclings von EDV-Produkten und daraus abgeleitet, Konzepte zur Abfallminimierung während der Produktentwicklung dargestellt.

Berlin, Oktober 1993

Prof. Dr.-Ing. Günter Fleischer
Institut für Technischen Umweltschutz
- Fachgebiet Abfallwirtschaft -

Inhaltsverzeichnis

1 Nutzung der EDV für die (in der) Abfallwirtschaft

Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung 3
Ingrid C. Pfleiderer, Manfred Schuckert, Konrad Saur, Peter Eyerer

Konzept eines modularen Werkzeuges zur Erstellung von Ökobilanzen 11
Robert Ackermann, Malte Forkel, Matthias Müller

Expertensoftware für die betriebliche Abfallwirtschaft und das Abfallmanagement 33
Hans-Peter Hamp

Das Abfalleitsystem- Ein innerbetriebliches Instrument zur Umsetzung der Abfallgesetzgebung 47
Thomas Kempin

Möglichkeiten der EDV- gestützten Erstellung integrierter Abfallwirtschaftskonzepte 69
Jörg S. Heinzelmann

Transparenz und Wirtschaftlichkeit bei der Sonderabfallentsorgung durch den Einsatz einer leistungsfähigen EDV-Lösung 83
Imogen Jacob, Franz Schmitz

Abfallkataster für entsorgungspflichtige Gebietskörperschaften -Aufbau, Durchführung und EDV-Unterstützung 93
Christoph Roenick

Entwicklung eines Informations- und Bewertungssystems für

Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung

Ingrid C. Pfleiderer, Manfred Schuckert, Konrad Saur, Peter Eyerer

1. Stand der Ganzheitlichen Bilanzierung 3
2. Überblick über Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung 4
3 Charakteristik von Ganzheitlichen Bilanzierungen 4
4. Das Programmpaket GaBi-Basis 6
5. Zusammenfassung und Ausblick 8
6. Literatur 9

1. Stand der Ganzheitlichen Bilanzierung

In einer Zeit schwindender Mittel, sowohl ökonomischer als auch ökologischer Natur, wird es zunehmend wichtiger, zukunftsträchtige Entscheidungen im industriellen Produktionsablauf nicht nur mit Blick auf Einzelaspekte zu fällen, sondern das wirtschaftliche, ökologische und technische Umfeld in seiner Gesamtheit zu berücksichtigen. Dies ist der Ansatzpunkt Ganzheitlicher Bilanzierungen.

Dazu wird zuerst das technische Pflichtenheft eines Produkts festgelegt. Davon ausgehend müssen die Umweltauswirkungen, Kosten und technischen Folgen, die die Herstellung, Nutzung und Weiterbehandlung nach dem Gebrauch eines Produktes mit sich bringen, so detailliert wie möglich erhoben werden.

Ökobilanzen, die sich vornehmlich auf die Darstellung von Stoff- und Energieströmen beschränken, werden seit einigen Jahren für zahlreiche Massenprodukte (z.B. Verpakkungen, Verbrauchsgüter, Fensterrahmen u.v.a.) von unterschiedlichen Institutionen erstellt. Zum heutigen Zeitpunkt existieren jedoch noch keine standardisierten Richtlinien, nach denen solche Untersuchungen durchzuführen sind. Auch sind in weiten Bereichen Prozeßdaten nicht flächendeckend erhoben und ökologische Auswirkungen noch unzureichend erforscht und nur selten einzelnen Größen als Ursache zuordenbar.

Daraus resultieren weltweite Anstrengungen (siehe z.B. [1]), eine einheitliche Vorgehensweise verbindlich festzuschreiben und somit langfristig für Vergleichbarkeit zwischen verschiedenen Bilanzierungen zu sorgen.

Durch gesetzgeberische Vorgaben wie die Wärmeschutzverordnung oder das Entsorgungskonzept mit der starren Präferenzen-Reihenfolge „Vermeiden - Verwerten - Entsorgen“, werden bestimmte Produktalternativen eindeutig forciert. Daß derartig globale Richtlinien kritisch zu überprüfen sind, zeigt eine am IKP durchgeführte Studie, die zu dem Ergebnis kommt, daß bei der Behandlung von Lackschlämmen in bestimmten Fällen die Entsorgung durch Verbrennung keineswegs die schlechteste Alternative darstellt.

Generell stellt sich im Anschluß an die Bilanzaufnahme sofort die Frage nach einer durchgängigen Bewertungsmöglichkeit für die einzelnen Einflußgrößen. So subjektiv

solche Bewertungsschlüssel auch immer ausfallen werden, so deutlich ist jedoch auch, daß eine Bewertung erforderlich ist, sobald aus den Ergebnissen der Bilanzierungen Entscheidungen abgeleitet werden sollen, seien sie nun politischer, firmenstrategischer oder privater Natur.

Offensichtlich gewinnen solche Betrachtungen sehr schnell eine derartige Komplexität, daß es nahe liegt, den Einsatz elektronischer Datenverarbeitung zu nutzen.

2. Überblick über Software zur Ganzheitlichen Bilanzierung

Aus dieser Situation heraus begann parallel die Entwicklung einer ganzen Reihe verschiedener Softwarepakete für unterschiedliche Zielrichtungen [3].

Neben reinen Rechenprogrammen zum ausschließlichen Eigengebrauch innerhalb wissenschaftlicher Forscher-Gruppen - zur Unterstützung von Experten mit hohem EDV-Kenntnisstand also - entstehen nun auch vermehrt Software-Systeme für externe Anwender. Diese Programme lassen sich nach ihrer Zielgruppe unterteilen in:

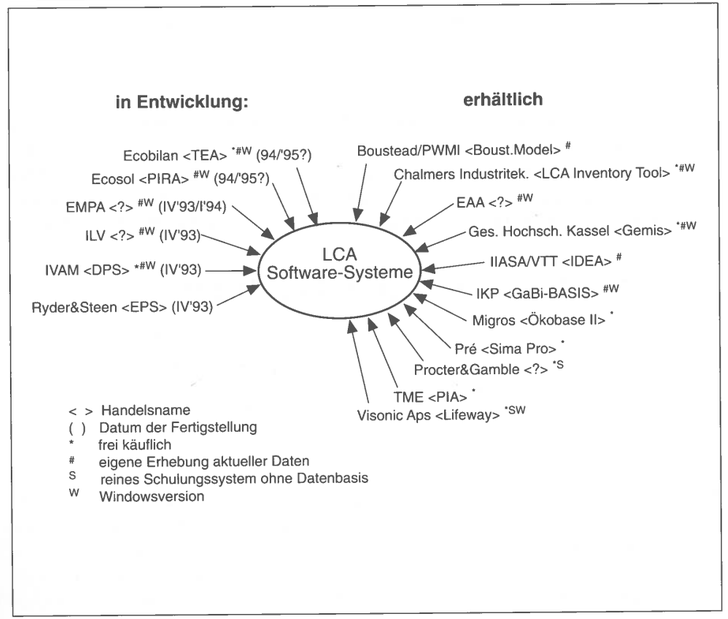
1. Systeme für industrielle Anwender ohne spezielle EDV-Kenntnisse, jedoch mit Fachwissen auf dem Gebiet der Ganzheitlichen Bilanzierung,
2. Schulungssysteme mit dem Ziel, einem Personenkreis ohne spezielle Vorkenntnisse die Grundidee der Ganzheitlichen Bilanzierung nahezubringen.

Bild 1 zeigt die momentan auf diesem Sektor engagierten Institutionen und ihre Produkte. Die reinen Schulungssysteme greifen im wesentlichen auf Beispieldatensätze aus der Literatur zu, und sind deshalb ohne Einschränkung auf dem freien Markt erhältlich. Die Systeme für die industrielle Anwendung wurden und werden in der Regel in Zusammenarbeit mit Firmen bzw. Verbänden entwickelt. Einige darunter verfügen somit über einen Bestand aktueller firmen- bzw. branchenspezifischer Daten, die gewissen Geheimhaltungsvereinbarungen unterliegen, was dazu führt, daß die gesamten Systeme nicht frei verkauft werden.

3. Charakteristik von Ganzheitlichen Bilanzierungen

Im Gegensatz zu Bilanzen im herkömmlichen Sinne, bspw. Kapitalbilanzen oder Massenbilanzen, befassen sich Ganzheitliche Bilanzierungen nicht nur mit Bilanzgrößen aus verschiedenen Kategorien (Energien, Stoffmengen, Zeiten, Geldbeträge),

Bild 1: Übersicht der Software-Systeme für Ganzheitliche Bilanzierungen mit externem Zugang (Stand III/1993) [4]



Ganzheitliche Bilanzierungen beschreiben grundsätzlich den Übergang von Mengen bestimmter Größen (z.B. 10 kg eines Rohstoffes, 2 Mannstunden) in Mengen anderer Größen (z.B. 1 kWh Energie, 3 mg Emissionen). Dabei spielt der Charakter der Größen formal keine Rolle. D.h. auch Betriebskosten oder Arbeitszeit können zur Festlegung eines solchen Übertragungsverhaltens herangezogen werden. Die Beschreibung des Übertragungsverhaltens kann ganz allgemein als Prozeß bezeichnet werden. Demnach stellt ein Prozeß immer für einen Teil der fließenden Größen eine Quelle und für andere eine Senke dar. Bei gemeinsamer Betrachtung mehrerer Prozesse können sich einzelne

grenzen sinnvoll zu ziehen sind. Sind sie zu weit gefaßt, verliert die Ganzheitliche Bilanz ihre Aussagekraft, auf der anderen Seite wird eine zu enge Bilanzgrenze eine unvollständige Bilanzierung ergeben.

Ebensowichtig wie das Ergebnis selbst ist deshalb die Möglichkeit, sowohl Ausgangsgrößen wie Systemgrenzen nachvollziehen zu können. Für ein Software-System ist diese Forderung unabdingbar, da sonst eine der Stärken der Rechnerunterstützung, auf bereits erarbeitete Teile anderer zugreifen zu können, verspielt wird. Aufgrund der Komplexität Ganzheitlicher Bilanzierungen ist es notwendig, die bereits erfaßten und erarbeiteten Daten zu sammeln und zur Verfügung zu stellen. Ohne die Möglichkeit jederzeit nachzuvollziehen, woher und unter welchen Voraussetzungen diese Daten gewonnen wurden, verliert aber jede Datensammlung innerhalb kürzester Zeit ihre Aktualität und damit ihren Sinn. Dazu muß der Computer dem Benutzer anbieten und ihn dabei unterstützen, die Daten zu pflegen und aktuell zu halten.

4. Das Programmpaket GaBi-Basis

Das Programm wurde im Rahmen eines Projekts mit internationalen Industriepartnern aus der Automobilbranche entwickelt. Da die verschiedenen Projektpartner weite Bereiche der Herstellphase von der Rohstoffgewinnung über die Verarbeitung bis zur Montage abdecken, konnte eine Datenbank erstellt werden, die ca. 350 Industrieprozesse sowie die Daten zu wesentlichen Transporten umfaßt. Als Ein- und Ausgangsgrößen sind dabei momentan ca. 500 verschiedene Stoffe und Energieströme in der Datenbank enthalten.

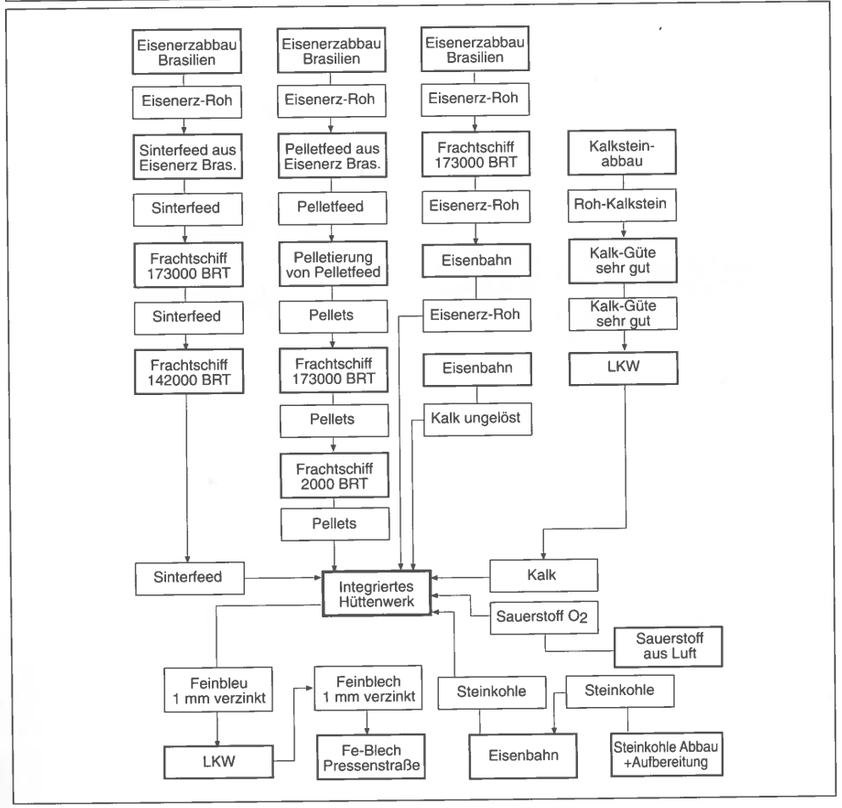
Als typischer Vertreter der oben angesprochenen Konzeption Ganzheitlicher Bilanzierungen bildet die Verknüpfung von Prozessen zu Prozeßnetzen auf Plänen den Grundstock des Systems. Den Basisbegriff für das Verständnis der Funktionsweise des Systems bildet der Fluß. Ein Fluß kann im Sinne der GaBi-Basis Software alles sein, was sich mit einer Mengenangabe quantifizieren läßt. Der Begriff geht also weit über Stoffflüsse hinaus. Flüsse werden in Prozessen umgewandelt; ein Prozeß wird daher durch seine Ein- sowie Ausgangsflüsse und ihr Mengenverhältnis spezifiziert.

Die Verknüpfung von Bilanzgrößen verschiedener Kategorien anhand eines Flusses wird durch zusätzliche Kennwerte repräsentiert, die jeder Fluß besitzen kann. Diese Kennwerte ordnen einer Referenzmenge des Flusses bestimmte Werte zu (Dichte, ODP...). Sie sind also echte Flußkonstanten, die sich auch verifizieren lassen. Erst die Gewichtung solcher Kennwerte in Bewertungsschlüsseln führt zu einer Bewertung.

Um dem Benutzer die Handhabung zu ermöglichen, ist die GaBi-Basis Software graphisch orientiert. Die Verknüpfung und Darstellung von Plänen findet in einem interaktiven Planeditor (Bild 2) statt.

Seine Flexibilität gewinnt das GaBi- Basis System durch die beliebige Erweiterbarkeit der Datenbasis auf allen Ebenen durch den Benutzer. Dadurch wird es möglich, firmenspezifische Daten in Ganzheitlichen Bilanzierungen mit allgemein zugänglichen Daten zu kombinieren oder zu vergleichen. Gleichzeitig ist der Benutzer nicht auf einen zentralen Datenlieferanten angewiesen. Auch neue Entwicklungen können so schnell und einfach in die Datenbasis einfließen.

Bild 2:Plan zur Darstellung eines Prozeßnetzes am Beispiel Eisenblech für Stahlkotflügel.



Wenn es möglich ist, daß jeder Benutzer seine eigenen Daten eingibt, muß sichergestellt werden, daß die Herkunft der in einer Bilanz verwendeten Daten auch nachträglich noch festgestellt werden kann. Dies wird dadurch sichergestellt, daß jedes Objekt in der Datenbasis die Informationen über seine Erhebung mitführt (Erzeugername, Erzeugungsdatum sowie Verweise auf Erläuterungen).

An das Ergebnis einer Ganzheitlichen Bilanzierung stellen sich gleichzeitig entgegengesetzte Ansprüche. Einerseits wird im Extremfall eine einzige Zahl als Ergebnis angestrebt. Andererseits ist eine solche Aussage jedoch unüberschaubar, schlecht verifizierbar und damit angreifbar. Deshalb muß die Darstellung möglichst detailliert erkennen lassen, welcher Anteil des Ergebnisses durch welche Einflüsse hervorgerufen wird. Dies wird in der GaBi-Software durch die grafische Aufbereitung des Ergebnisses in der in Bild 3 dargestellten Form erreicht. Das Ergebnis wird sowohl nach Kriterien über alle Stoffe, als auch nach Stoffen über alle Kriterien differenziert.